



# ESTUDIO DE VIABILIDAD VIVIENDA UNIFAMILIAR DE HUELLA PEQUEÑA: UNA EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA

## VIABILITY OF HIGH DENSITY SOLUTIONS BASED ON INDIVIDUAL HOUSING UNITS: AN INTERDISCIPLINARY RESEARCH EXPERIENCE

**M.Sc. Daniel Morgan Ball**

Catedrático, Escuela de Arquitectura, Universidad de Costa Rica

[djmbr@hotmail.com](mailto:djmbr@hotmail.com)

### **Abstract:**

This paper investigates the social, financial, technical and cultural viability of a new type of social housing project which achieves high density while at the same time providing the opportunity for some degree of independence provided by the individual home- a very important aspect in Costa Rican culture. The study explains the importance of the concept in the context of Costa Rican housing problems and strategies and proposes criteria for its application. A cultural viability study demonstrates that this type of solution is preferable for potential residents of low-income housing projects when compared to high density projects now being introduced by government housing institutions. The study also indicates that the urbanization and construction cost of this new type of solution is less than that of the high-density solutions now being implemented.

**Key Words:** social housing, Interdisciplinarity, high density housing, project viability.

## Resum

Aquest treball investiga la viabilitat social, financera, tècnica i cultural d'un nou tipus de projecte d'habitatge social que logra alta densitat, mentre que al mateix temps dona l'oportunitat d'un cert grau d'independència que ve proporcionada per la tipologia de casa individual - un aspecte molt important en la cultura de Costa Rica. L'estudi explica la importància del concepte en el context dels problemes i estratègies de l'habitatge de Costa Rica, i proposa els criteris per a la seva aplicació. Un estudi de viabilitat cultural demostra que aquest tipus de solució és preferible per a residents potencials de projectes d'habitatge de baixos ingressos, en comparació amb projectes d'alta densitat que estan sent introduïts actualment per les institucions encarregades de l'habitatge. L'estudi també indica que els costos d'urbanització i construcció d'aquest nou tipus de solució és menor que la d'aquestes solucions d'alta densitat.

**Paraules clau:** habitatge social, interdisciplinarietat, habitatge d'alta densitat, viabilitat de projecte

## Resumen

Este trabajo investiga la viabilidad social, financiera, técnica y cultural de un nuevo tipo de proyecto de vivienda social que alcanza alta densidad mientras que al mismo tiempo brinda la oportunidad de desarrollo de cierto grado de independencia proporcionado por la vivienda individual -un aspecto muy importante en la cultura costarricense-. El estudio explica la importancia del concepto, en el contexto de la problemática de vivienda en Costa Rica y propone criterios y estrategias para su puesta en práctica. Un estudio de viabilidad cultural demuestra que este tipo de solución es preferible para los residentes potenciales de proyectos de vivienda de bajos ingresos, en comparación con proyectos de alta densidad, que están siendo introducidos por las instituciones gubernamentales en materia de vivienda. El estudio también indica que el costo de urbanización y construcción de este nuevo tipo de solución es menor que el de los proyectos de alta densidad implementados en este momento.

**Palabras clave:** vivienda social, interdisciplinariedad, vivienda de alta densidad, viabilidad de proyectos.

## Introducción

Este documento describe una investigación realizada en el primer semestre de 2013 por un grupo de profesores y estudiantes de la Maestría Profesional de Vivienda y Equipamiento Social, del Programa de Postgrado en Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. Participaron en esta investigación, además del autor, el arquitecto y magister en Diseño Urbano Douglas Morales, las arquitectas Cecilia Coronado, Natalia Morera y Mónica Ordóñez, la psicóloga Helga Arroyo y el antropólogo Jesús Méndez.

La investigación se dirige a evaluar un nuevo género de solución para la vivienda de interés social, partiendo de las exigencias del contexto actual, que es el resultado de la implementación, desde el año 1986, de un sistema basado en subsidios otorgados por el Estado a las familias de bajos ingresos para que puedan adquirir soluciones de vivienda, ya sea en lotes que ya eran de su propiedad o en proyectos urbanísticos contruidos por empresas constructoras. Por razones que se explican en otra investigación (Morgan: 2001), la puesta en marcha y posterior evolución de este sistema produjo una serie de impactos que incluyen:

- Altos costos de las soluciones de vivienda. El gradual agotamiento de los suelos urbanizados o urbanizables produjo un aumento en el precio de este recurso cada vez más escaso y los costos de construcción han sufrido alzas desproporcionadas relativas a la inflación experimentada en nuestro país.
- Expansión irracional de la mancha urbana, producto de la falta de estrategia de ubicación de los proyectos y un modelo en que predomina la vivienda unifamiliar construida en áreas periféricas de las zonas urbanas.
- Segregación social exacerbada por la concentración de grandes proyectos de vivienda de interés social en algunos sectores específicos de la ciudad.
- Limitaciones en la oportunidades para los residentes de los proyectos de vivienda, en razón de su ubicación en zonas donde no existen buenos servicios institucionales y culturales, ni oportunidades de empleo, imponiendo altos costos de traslado para poder participar en los beneficios que ofrece la ciudad.

En los últimos cinco años, en alguna medida, en respuesta a la escasez de terrenos para proyectos de urbanización tradicional, el Estado ha alentado la construcción de edificios de vivienda multifamiliares. Sin embargo, el alto costo de los componentes estructurales de estos proyectos ha elevado aún más el costo de la solución de vivienda. Más importante, estas soluciones atentan contra los patrones de vida cotidiana de sus beneficiarios, ya que imponen estilos de vida y relaciones con los vecinos ajenos a su experiencia.

El propósito de esta investigación es determinar la viabilidad urbanística, económica, cultural y técnica de un nuevo género de solución que produce los beneficios urbanísticos de la alta densidad, pero con los costos más reducidos. A la vez, mantiene algunas características de la urbanización tradicional. Todas las unidades de vivienda están conectadas directamente al suelo, sin uso de corredores internos ni gradas compartidas. El género se denomina "huella pequeña" en razón del reducido tamaño de cada lote. Cada solución de vivienda- de dos pisos- ocupa solo entre 25 y 30 metros cuadrados de terreno, ya que el área de patio de cada casa se reduce a un pequeño patio de luz. En estas condiciones, el espacio público se vuelve especialmente importante en la vida cotidiana, por lo que el porcentaje de sitio dedicado a espacios de circulación y áreas de encuentro es relativamente mayor que en las urbanizaciones tradicionales. La importancia de estas áreas públicas hace que el diseño de sitio de estos proyectos sea de particular relevancia.

Con el uso de este género de solución, la huella de cada solución de vivienda es entre la tercera y cuarta parte de la huella por solución en las urbanizaciones tradicionales con lotes mínimos de 120 metros cuadrados. Esta alta densidad hace factible ubicar estos proyectos en sitios relativamente céntricos dentro del entramado urbano existente, ya que el costo del terreno se distribuye entre una mayor cantidad de unidades de vivienda.

La implementación de una política institucional de vivienda basada en este género, sin embargo, genera algunas preguntas, las cuales deben ser contestadas satisfactoriamente para la estrategia sea viable:

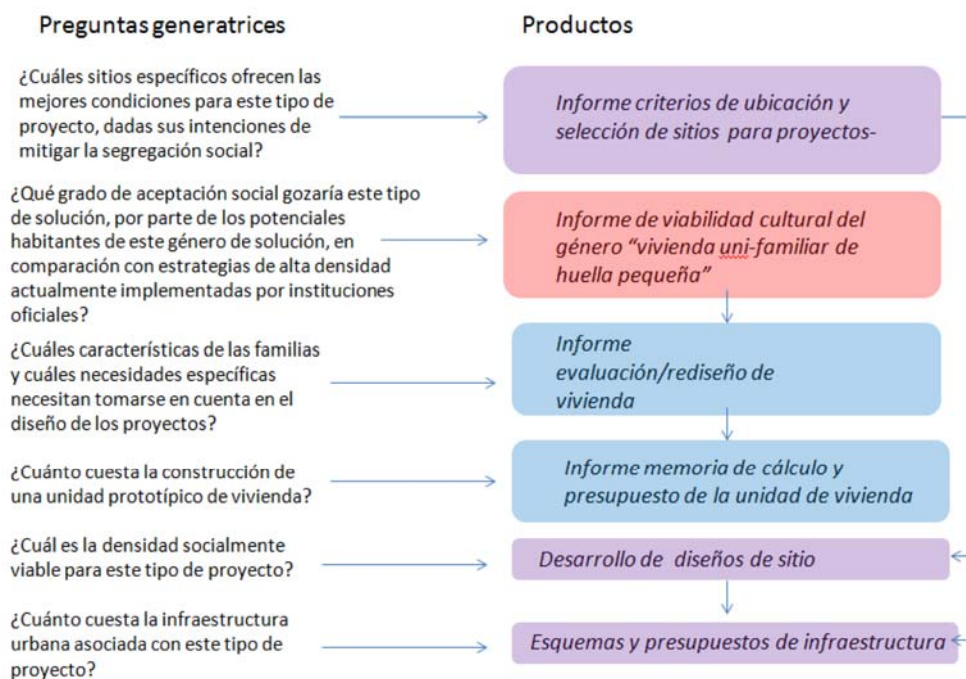
- ¿Cuáles sitios específicos ofrecen las mejores condiciones para este tipo de proyecto, si entre nuestras intenciones se incluye la de mitigar la segregación social?
- ¿Cuáles sitios específicos ofrecen las mejores condiciones técnicas para la construcción de proyectos de relativamente alta densidad?
- ¿Cuáles características de las familias y cuáles necesidades específicas necesitan tomarse en cuenta en el diseño de los proyectos?
- ¿Las soluciones pueden construirse a un costo que permite su adquisición por familias de bajos ingresos dentro del sistema vigente de subsidios?
- ¿Cuál es la densidad socialmente viable para este tipo de proyecto?
- ¿Cuánto cuesta la infraestructura urbana asociada con este tipo de proyecto?

Para responder a estas preguntas, el equipo investigador estructuró un programa compuesta por un conjunto de investigaciones relacionadas con estos temas.

### **Estructura de la investigación**

La investigación está estructurada alrededor de una serie de preguntas directrices. Cada pregunta genera un informe como producto. Las preguntas generatrices y los informes correspondientes se ilustran en el Cuadro 1. Para hacer uso eficiente de los investigadores, en algunos casos se asignaron responsabilidades específicas a sub-grupos del equipo, de acuerdo con su disciplina profesional. Las investigaciones e informes de carácter más técnico fueron realizadas por las profesionales en arquitectura, mientras que las investigaciones de carácter más social y cultural fueron encargadas a los profesionales en ciencias sociales.

Algunas investigaciones fueron abordadas por el equipo entero. El estudio sobre los criterios de ubicación y selección de sitios para los proyectos fue realizado por el grupo entero, con el propósito de incluirla una amplitud de criterios ambientales, culturales, institucionales, socio-económicos y técnicos.



Cuadro 1.

En otros casos, productos de investigación elaborados por un sub-grupo sirvieron como insumos para investigaciones de otro sub-grupo. Por ejemplo, el informe de viabilidad cultural sirvió de base para desarrollar algunos criterios para evaluar propuestas de diseño de unidades de vivienda.

En el marco de la investigación, el diseño de sitio de proyectos, aunque fueron desarrollados para sitios específicos, no tuvieron el propósito de generar productos que pudieran ser construidos sino probar prototipos con el objetivo de determinar las densidades viables para este tipo de proyecto. Desde esta perspectiva el diseño fue más una actividad investigativa que propositiva.

Las metodologías y resultados de los diferentes componentes de la investigación se resumen a continuación.

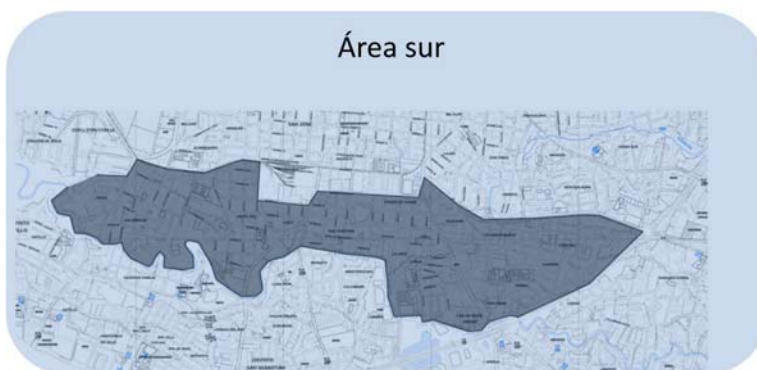
### Criterios de ubicación y selección de sitios específicos

Con el propósito de ser consecuente con los objetivos globales de esta nueva estrategia de vivienda de interés social, se identificaron algunos criterios básicos que deben satisfacer los sitios para proyectos de vivienda unifamiliar de huella pequeña:

- Cercanía al centro urbano y promover estrategias de ciudad compacta.
- Dentro del entramado urbano existente para aprovechar al máximo la infraestructura urbana e institucional.
- Existencia de infraestructura adecuada para suministrar servicios a proyectos de alta densidad.

- Heterogeneidad de uso. Este criterio es importante ya que la promoción de proyectos de interés social en barrios urbanísticamente y socialmente homogéneos suelen producir resistencia de los vecinos de estos lugares.

Así se identificaron dos zonas amplias en las cercanías del centro de San José, ilustradas en el Cuadro 2- una al norte y otra al sur del centro de la ciudad. Una vez que se identificaron los criterios de evaluación, estos fueron aplicados a sitios específicos dentro de cada zona para identificar lugares particularmente aptos para la construcción de proyectos de huella pequeña.



**Cuadro 2.**

La metodología utilizada para evaluar ubicaciones fue la de evaluación multi-criterio (Ramírez: 2012). Esta metodología implica el desarrollo de una matriz para valorizar el estado de diversas variables que constituyen componentes de aspectos relevantes para la ubicación de proyectos del tipo previsto. En este caso, la matriz incluye componentes relacionados con la capacidad del terreno para suplir las necesidades técnicas de proyectos de alta densidad (disponibilidad de servicios y capacidad de soporte técnico), viabilidad técnica y financiera (condiciones de zonificación en el plan regulador, tenencia de la propiedad, costo del terreno, etc.), disponibilidad de terreno y constructibilidad (áreas de terreno disponible, factores topográficos, etc.), factores ambientales (impactos previstos del proyecto, disposición de aguas servidas, proximidad a zonas de riesgo o protección, etc.), y factores sociales (integración social, interrelación con el contexto, accesibilidad a empleo y oportunidades culturales, el déficit cualitativo y cuantitativo en la zona, etc.). Fueron escogidas 16 variables en total.

Una vez establecidas las variables, se definió, para cada variable, diferentes estados posibles, en un rango que va de mejor (el más favorable para el desarrollo del proyecto) a peor (el menos favorable), dándole una calificación entre 0 y 3 para cada estado. Esto permite una evaluación cuantitativa basada en la sumatoria de los estados de cada variable para cada sitio evaluado.

Aunque este componente de la investigación se desarrolló con el propósito principal de identificar los criterios y variables más apropiados para el uso del instrumento, una vez definidos estos criterios, variables y estados, la metodología fue utilizada para evaluar sitios alternativos dentro de las dos zonas de estudio e identificar a aquellos con condiciones más idóneas para el desarrollo de proyectos de huella pequeña. Algunos de estos sitios están ilustrados en el Cuadro 3. Posteriormente, en otro componente de la investigación, se desarrollaron diseños de sitios en cinco de estos sitios.



Cuadro 3.

La participación de profesionales en diferentes disciplinas permitió el desarrollo de una gama amplia de criterios y variables a tomar en cuenta para la ubicación de proyectos de vivienda unifamiliar de huella pequeña. También se comprobó que es posible utilizar técnicas de Sistemas Geográficos de Información para crear mapas de muchas de las variables e incluso aprovechar información disponible en mapas digitales existentes en diferentes instituciones.

### **Estudio de viabilidad cultural**

La implementación de esquemas de vivienda de interés social basados en edificios multifamiliares en América Latina e, incipientemente, en Costa Rica, ha generado muchas experiencias negativas. Se ha revelado que no es tan fácil que las familias que provienen de entornos predominado por vivienda individual se adapten a nuevos patrones de vida social provocados por entornos residenciales que no son familiares para ellas. A menudo estos proyectos provocan el rechazo de las familias que los habitan y generan problemas sociales. Se anticipaba que las soluciones de tipo huella pequeña, al incorporar muchas de las características de las urbanizaciones tradicionales (lotes individuales, conectados directamente a vías de circulación en el suelo, sin necesidad de gradas o corredores compartidos) podrían resultar más compatibles con los estilos de vida de sus eventuales habitantes. El estudio de viabilidad cultural se hizo, en primera instancia, para determinar el nivel de aceptación social y cultural que podría tener la vivienda unifamiliar de huella pequeña en comparación con los proyectos de alta densidad actualmente implementados como estrategia de vivienda institucional.

Sin embargo, el estudio va más allá al tratar de determinar las expectativas y necesidades de las familias de bajos ingresos que deben tomarse en cuenta en el diseño físico de los proyectos en interés social. De esta manera, el estudio también constituye un insumo importante para tomar decisiones de diseño, tanto de las unidades de vivienda como los conjuntos. El estudio también es útil para determinar los tipos de familia para los cuales la vivienda unifamiliar de huella pequeña no es apta.

El instrumento elegido para generar información para el estudio fue una encuesta. En total fueron entrevistadas 102 familias, divididas en cuatro grupos. Aproximadamente la mitad de los entrevistados son residentes de proyectos de condominios de alta densidad recientemente construido con financiamiento del Estado para familias de bajos ingresos. Esta parte de la muestra es importante, ya que son familias que han tenido la experiencia de vivir en proyectos de alta densidad. Fueron entrevistados en sus apartamentos 25 familias del proyecto Los Olivos, un condominio de apartamentos en edificios de cuatro pisos ubicado en San José, y 23 familias residentes de Las Mandarinas, en Desamparados- un condominio de entre dos y tres pisos en la Municipalidad de Desamparados. La otra mitad de la muestra fue constituida por dos grupos de familias que aspiran participar en proyectos de vivienda: 25 familias residentes del asentamiento informal 25 de Diciembre, ubicado en Los Cuadros de Desamparados, y 29 familias miembros de un Comité de Vivienda que aspiran participar en el Programa Ahorro-Bono-Crédito, del Banco Hipotecario de la Vivienda. Las familias residentes del asentamiento informal fueron entrevistadas en sus casas, mientras que los miembros del Comité de Vivienda fueron entrevistados en una reunión del comité. La encuesta fue elaborado por los miembros el equipo con formación en ciencias sociales, pero tanto ellos como las profesionales en arquitectura participaron en las entrevistas.



La encuesta está estructurada para generar varios tipos de información:

- La situación actual de vivienda de los entrevistados.
- La situación actual del barrio donde los entrevistados residen.
- Las percepciones y experiencias de las familias con respecto a la vida en condominio.
- Datos sobre aspectos relevantes de la situación familiar de los entrevistados.
- Sus preferencias al comparar proyectos de vivienda unifamiliar de huella pequeña con proyectos de vivienda multifamiliar de cuatro pisos.

La información sobre la situación actual de vivienda y barrio y las percepciones y experiencias de las familias con respecto a la vida en condominio tiene el propósito de generar información útil para el diseño de las unidades de vivienda y los conjuntos de vivienda unifamiliar de huella pequeña, mientras que los datos sobre la situación familiar fueron utilizados para determinar la existencia de familias para las cuales el proyecto de huella pequeña no sea apto, tomando en cuenta la limitada capacidad de este género de vivienda para albergar familias grandes.

Para medir las preferencias de las familias sobre tipos de proyecto, se hizo uso de imágenes en dibujo de los dos tipos de proyecto, teniendo cuidado de que los dibujos de ambos tipos de proyecto tuvieran el mismo grado de detalle y el mismo estilo de dibujo. Esto era necesario en vista de que las familias no tenían un marco de referencia con respecto a los dos tipos de proyectos a comparar. Los dibujos utilizados eran vistas tridimensionales de los conjuntos. Algunos ejemplos se ven en el Cuadro 4. También se usaron, en menor grado, planos de los apartamentos y unidades de vivienda.



Cuadro 4.

La información obtenida por medio de las encuestas arrojó resultados interesantes con respecto a los gustos y necesidades de las familias, expresadas al identificar aspectos positivos y negativos de las viviendas y barrios que habitan actualmente, la relativa importancia de los diferentes espacios habitables que componen la casa, la importancia de las áreas recreativas en el barrio y las razones de sus buenas y malas experiencias y percepciones sobre los condominios (Arroyo y Méndez: 2013). Es interesante observar que, al comparar las respuestas de los diferentes grupos entrevistados, se obtuvieron, en algunos casos, resultados significativamente diferentes ya que los residentes de proyectos multifamiliares, debido a sus experiencias, tenían un marco de referencia más preciso con respecto a muchos aspectos tratados en la entrevista.

Con respecto a las preferencias expresadas entre vivienda de huella pequeña y vivienda multifamiliar, el 88% de los entrevistados expresaron preferencia para vivienda de huella pequeña. Esta preferencia era generalizada en los cuatro grupos entrevistados- más de 80% de los residentes de vivienda multifamiliar también expresaron preferencia para vivienda de huella pequeña. Al indagar sobre las razones para su preferencia, los aspectos más señalados fueron el de no tener vecinos arriba o abajo y la percepción de mayor independencia, pertinencia y privacidad.

### **Evaluación y Rediseño de las Unidades Habitacionales**

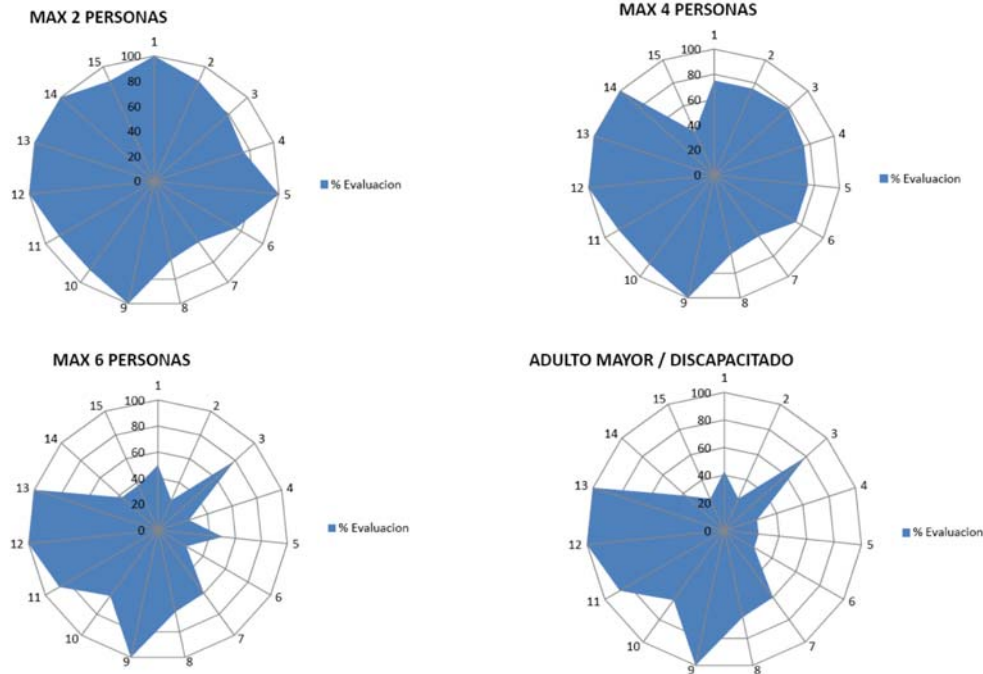
No era el propósito de este trabajo proponer un diseño para las unidades de vivienda de huella pequeña. Los estudios de viabilidad tuvieron como base un diseño desarrollado por el Arq. Douglas Morales como un componente de un Plan Maestro para Guararí (Morgan y otros: 2008). Sin embargo, la información obtenida del Estudio de Viabilidad Cultural permitió una evaluación rigurosa de este diseño, basada en criterios técnicos y culturales, para determinar su idoneidad como solución de vivienda. También permitió proponer pequeñas modificaciones en el diseño con el fin de mejorar algunos de los aspectos evaluados.

La metodología utilizada para evaluar el diseño, al igual que en el caso de la evaluación de ubicaciones para los proyectos, fue evaluación multi-criterio. La evaluación contempló quince criterios, entre ellos aspectos de índole técnico, como la posibilidad de optimizar y abaratar la construcción con una modulación que permite reducir desperdicios, la economía y sostenibilidad en el uso de los materiales y la posibilidad de construir con un bajo costo; aspectos de carácter funcional, como la posibilidad de satisfacer las necesidades básicas de vivencia de las familias, la capacidad del diseño de adaptarse a las necesidades de diferentes tipos de familia, el grado de comodidad física y psicológica ofrecido, la capacidad de ofrecer confort climática por medios pasivos, el grado de privacidad posible en los distintos ámbitos de la vivienda, la posibilidad de modificarse la casa posterior a su ocupación, y hasta aspectos culturales, como la percibida calidad estética de la vivienda

Aunque la evaluación fue realizada por las profesionales en arquitectura, el grupo entero, incluyendo los profesionales en ciencias sociales, participó en el desarrollo de los criterios y variables utilizados en el análisis.

En el desarrollo de la evaluación, se hizo evidente que el desempeño del diseño en algunos de los criterios de evaluación dependía de las características de cada familia, incluyendo el número de familiares y la existencia en la familia de personas con discapacidad. Como se puede apreciar en el Cuadro 5, el desempeño en general es satisfactorio mientras el tamaño de la familia no supere 4 personas. Para poder satisfacer las necesidades de familias más grandes, se requieren modificaciones extensas a la vivienda, como la construcción de un tercer piso, la cual es viable pero compleja y costosa. Debido a que la unidad de vivienda tiene dos pisos, la necesaria adaptación de la primera planta para proveer un área de dormir para una persona discapacitada atenta contra el buen funcionamiento del ámbito social de la vivienda ubicada en este espacio. La conclusión es que la selección de familias para este tipo de vivienda debe privilegiar familias con menos miembros. A la vez, en los conjuntos

se debe contemplar la construcción de algunas unidades diseñadas específicamente para familias con miembros discapacitados.



Cuadro 5

La evaluación también permitió adaptaciones en el diseño original. Aunque las modificaciones sugeridas son pequeñas, tienen el resultado de mejorar significativamente el desempeño del diseño en algunos criterios, sin resultar en incrementos apreciables en el costo de construcción.

### Evaluación de Costos de Construcción de la Unidad Habitacional

Un aspecto clave en la viabilidad del nuevo género de solución de vivienda de interés social es su costo de construcción. Uno de los aspectos negativos de los proyectos multifamiliares, aparte de su falta de adecuación a los patrones de vida de sus habitantes, es el alto costo de construcción por unidad. Este alto costo es producto de la necesidad de introducir componentes estructurales de volumen adecuado para soportar alturas de cuatro pisos o más y la necesidad de dedicar área construida para los sistemas de circulación horizontal y vertical. Las unidades de vivienda utilizadas tradicionalmente para vivienda de interés social, típicamente construidas en una sola planta con elementos prefabricados, tienen un costo de construcción considerablemente más bajo. Se anticipaba que las unidades de vivienda tipo huella pequeña tuvieran un costo no tan alto como las unidades en edificios multifamiliares. Por su construcción en dos plantas, necesitando un entrepiso, sin embargo, se esperaba que el costo de construcción de las viviendas de huella pequeña tuviera un costo más alto que las viviendas prefabricadas que dominan el mercado de interés social.

El costo de construcción es un aspecto medular en la viabilidad del género propuesto, ya que un costo excesivamente alto limitaría la posibilidad de su adquisición para familias de bajos ingresos, aún dentro del sistema de subsidios implementado por medio del bono familiar. Para estimar con exactitud el costo de construcción de la unidad habitacional diseñada para vivienda de huella pequeña, se realizó una memoria de cálculo y presupuesto detallado de cada uno de los componentes de la vivienda. Como el diseño contempla la construcción de las unidades de vivienda en conjuntos de entre cuatro y ocho unidades, dispuestas horizontalmente, y el uso de paredes colindantes gruesas compartidas, la memoria de cálculo y el presupuesto fueron realizados para un conjunto de ocho viviendas.

La memoria de cálculo se elaboró con un desglose de actividades de construcción basado en la programación de una secuencia lógica del proceso constructivo. La memoria permite un cálculo exacto de la cantidad de los materiales, mano de obra y los equipos requeridos en el proceso constructivo de cada actividad. Este proceso permite una gran transparencia y exactitud en el cálculo de los costos de construcción. Los presupuestos se desarrollaron por actividad constructiva, de acuerdo con el desglose hecho en la memoria de cálculo e incluyen los costos de materiales, mano de obra, equipos y los costos indirectos de la construcción, incluyendo el costo de los derechos sociales de los trabajadores, los costos de administración y supervisión de las obras, ganancias e imprevistos.

El costo estimado de construcción de las unidades de huella pequeña se estima, según el presupuesto elaborado, en aproximadamente 7,5 millones de colones. Este costo es superior en alrededor de 15% al costo de una unidad de vivienda prefabricada con una misma área de construcción, pero considerablemente más baja que el costo de un apartamento en un proyecto multifamiliar.

### **Diseño de Sitio y Análisis de Densidades Viables**

Una pregunta clave para poder evaluar la viabilidad de la vivienda unifamiliar de huella pequeña como una alternativa de solución habitacional es: ¿cuál es la densidad habitacional socialmente viable para este género? Mientras más alta la densidad, mayor será el alcance del objetivo general de lograr una ciudad compacta. El alcance de una alta densidad también contribuye a bajar los costos finales de las unidades de vivienda al bajar el costo de terreno de cada unidad. Sin embargo, debemos tener en cuenta que un exceso de densidad puede crear grados de hacinamiento que deterioran las condiciones de habitabilidad de un proyecto.

Al constituir una nueva alternativa en nuestro país, no tenemos experiencias locales que podemos estudiar para determinar con algún grado de certeza el rango de densidades que puede proporcionar condiciones apropiadas para los habitantes de los proyectos. Se empleó, entonces, el diseño de sitio como metodología para determinar esta densidad. El diseño de sitio constituye una propuesta de distribución de edificios habitacionales y facilidades comunales dentro de un lote. En vez de realizar diseños de sitio dirigidos a alcanzar una determinada densidad, el grupo desarrolló cinco diseños de sitio con el propósito de crear esquemas apropiadamente habitables. Con base en estos diseños, entonces, se calculaba la densidad alcanzada en cada uno, para determinar un rango de densidad viable para

este género de proyecto. El diseño de sitio, entonces, se usó no para gestionar un proyecto, sino como una metodología de investigación.

Al realizar los diseños de sitio, el grupo se impuso ciertos parámetros básicos que incluyeron:

- Sendas de circulación entre filas de viviendas suficientemente anchas para facilitar su uso por vehículos de emergencia, aún cuando estas vías podían ser predominantemente peatonales.
- Áreas de juego de niños con áreas equivalentes a las exigidas en la Ley de Urbanizaciones y Fraccionamientos. Estas áreas deben estar en zonas donde pueden ser vigiladas desde las unidades de vivienda.
- Áreas de tertulia para los vecinos.
- Áreas de reunión informal para adolescentes en ubicaciones donde el ruido generado por estas áreas no perturbara a los residentes dentro de sus casas.
- Pequeñas áreas entre las fachadas de las viviendas que pueden ser personalizadas por los dueños de las casas. Estas áreas deben ser una profundidad suficiente para proveer áreas para jardines o para colocar sillas, pero insuficiente para alentar su encerramiento y uso como parte de la casa.
- Áreas de parqueo suficientes para estacionar una cantidad de vehículos equivalentes a la cuarta parte del número de unidades de vivienda en el proyecto.
- La organización del proyecto en sub-conjuntos organizados alrededor de áreas abiertas.

Con estos parámetros, cada miembro del equipo desarrolló un diseño de sitio en uno de los lotes urbanos seleccionados en la primera etapa de esta investigación. En el Cuadro 6 se presenta el plano de uno de estos diseños de sitio, y en el Cuadro 7 se presenta algunas vistas generadas en otra propuesta de diseño. Los cinco sitios presentaban condiciones diferentes de tamaño, contorno y condiciones topográficas, todos determinantes en el número de unidades posibles en cada lugar. El rango de áreas de huella por vivienda obtenido fue de entre 64 y 80 metros cuadrados de terreno por unidad, lo que equivale menos de la tercera parte de la huella por unidad típica para proyectos de tradicionales vivienda de interés social construidos en lotes del tamaño mínimo exigido por la Ley de Urbanizaciones y Fraccionamiento. Esta huella resultaría en una densidad de entre 500 y 625 habitantes por hectárea.



Cuadro 6.



Cuadro 7

**Análisis de los Costos del Terreno y Infraestructura**

Los costos del terreno de cada proyecto fueron estimados con base en los precios en el mercado calculados por la Municipalidad de San José, los cuales se realizan para fijar los impuestos territoriales. El costo de terreno por metro cuadrado, entonces, varía según su ubicación específica, y el costo del terreno por unidad de vivienda depende de costo por metro cuadrado y la densidad alcanzada en cada proyecto. En el caso de los proyectos basados en los diseños de sitio, el costo del terreno por unidad de vivienda se estimó entre aproximadamente 3,8 y 5,9 millones de colones por casa, dependiendo del proyecto. El costo promedio del terreno por unidad de vivienda fue alrededor de 5 millones de colones. Este costo es alto en comparación

con el costo del terreno para cada lote en proyectos de vivienda en la periferia de la ciudad, pero se compensa por el menor costo el suministro de infraestructura urbana en proyectos de huella pequeña, los cuales aprovechan, en alto grado, elementos de infraestructura existentes en las calles que colindan con los proyectos.

Los costos de infraestructura para cada proyecto fueron estimados con base en esquemas de diseño de las redes de servicio, con sus respectivos componentes, los movimientos de tierra y la pavimentación según el diseño de sitio de cada proyecto. Esto permitió una cuantificación de los metros lineales de tubería o cableado, el número de cajas y pozos de registro, previstas y otros elementos, los metros cúbicos de movimiento de tierra y los metros cuadrados de aceras y otras áreas pavimentadas, las áreas de zacate, etc. De acuerdo con esta cuantificación se utilizó una tabla basada en una estimación de costos cobrados por empresas constructoras por unidad lineal, unidad por área o volumen y unidad por elemento para los diferentes elementos. Otra vez, los costos de infraestructura por proyecto y por unidad de vivienda varían de acuerdo con las condiciones topográficas y la distancia a las redes existentes en cada sitio, así como las características de cada diseño de sitio. El costo más bajo estimado fue de 465.000 colones por unidad habitacional y el más alto 535.000 colones por unidad habitacional.

En la tabla del Cuadro 8 se presenta un resumen del total de costos por unidad de vivienda, según el proyecto. Se observa un rango que va entre 11,5 y 14 millones de colones por unidad. De acuerdo con la tabla de subsidios del BANHVI, familias con ingresos entre uno y dos veces el salario mínimo calificarían para viviendas con este costo, pagando mensualidades de entre 60.000 y 80.000.

| Proyecto      | Huella<br>M2/unidad vivienda | Densidad habitacional<br>Habitantes/hectárea | Costo terreno<br>Colones/vivienda | Costo construcción de<br>la casa<br>Colones/vivienda | Costo infraestructura<br>Colones/vivienda | Costo total<br>Colones/vivienda |
|---------------|------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|---------------------------------|
| R-1 (Jesus)   | 71,4                         | 560 personas/ha.                             | 4.289.719                         | 7.264.844  | 493.406                                   | 12.047.969                      |
| C-2 (Mónica)  | 77,8                         | 514 personas/ha.                             | 5.904.000                         | 7.264.844  | 534.547                                   | 13.703.391                      |
| R-2 ( Helga)) | 80,4                         | 497 personas/ha.                             | 4.824.400                         | 7.264.844  | 518.829                                   | 12.608.073                      |
| C-1 (Cecilia) | 63,8                         | 626 personas/ha.                             | 3.825.000                         | 7.264.844  | 463.590                                   | 11.553.484                      |
| C-3 (Natalia) | 68,6                         | 583 personas/ha.                             | 4.083.870                         | 7.264.844  | 478.324                                   | 11.826.528                      |

**Cuadro 8.**

### **Conclusiones generales sobre la viabilidad de proyectos de vivienda unifamiliar de huella pequeña**

- El género propuesto- unifamiliar de huella pequeña- goza de mayor aceptación cultural como solución de vivienda en comparación con los proyectos de edificios multifamiliares de cuatro pisos, actualmente promovidos por las instituciones del Estado. Esta preferencia es producida por las características de los proyectos de huella pequeñas, que son más familiares y percibidas como más congruentes con los patrones de vida cotidiana de los prospectivos residentes y por el rechazo de nuevos tipos de relación entre vecinos impuestos por los edificios multifamiliares.
- La vivienda unifamiliar de huella pequeña puede resultar apropiada como solución para familias de hasta cuatro miembros. Familias con más de cuatro miembros pueden adaptarse a las condiciones de estas viviendas pero las condiciones no serán ideales para ellas. Esto sugiere que la implementación de esta estrategia debe incluir criterios de selección de familias beneficiarias que privilegian las familias más pequeñas.
- Debido a la menor edad de sus jefes de familia, mayor ingresos y menor tamaño de familia observado en el grupo de entrevistados que desean optar por participar en proyectos Ahorro-Bono-Crédito, este género de proyecto es especialmente adecuado para esas familias.
- Con proyectos de vivienda unifamiliar de huella pequeña se puede lograr densidades de entre 500 y 600 habitantes por hectárea, ofreciendo amenidades agradables de espacio público. Sin embargo, la construcción de estos proyectos debe acompañarse de una estrategia municipal para la provisión de áreas externas pero cercanos a los proyectos para recreación más activa.
- Se puede construir proyectos que tienen un costo por solución más bajo que apartamentos en edificios multifamiliares de cuatro pisos, y el costo final de las soluciones permite la participación de la mayoría de las familias de bajos ingresos elegibles para el subsidio estatal.

### **Conclusiones generales con respecto a la experiencia de trabajo de investigación interdisciplinaria**

- La técnica de evaluación multi-criterio resulta ser un instrumento interdisciplinario especialmente adecuado para realizar evaluación de soluciones y para tomar decisiones de diseño. Esta metodología impone amplitud de criterio y facilita la participación de diferentes disciplinas.
- El diseño físico resulta útil como método de investigación. La experiencia demuestra, incluso, que este método no se limita a profesionales con formación en diseño. Profesionales con formación en ciencias sociales fueron capaces de participar plenamente en esto procesos.
- Resultó fructífero procurar la participación del grupo entero en la mayoría de los componentes específicos de la investigación, evitando la segregación de trabajo con base en las disciplinas de los miembros del equipo. Esto es



especialmente cierto por el hecho que la actividad de investigación forma parte de un módulo académico dentro del programa de estudios de la Maestría Profesional en Vivienda y equipamiento Social. La participación de profesionales con formación técnica en tareas de índole social resultó formativa para ellos, permitiendo que conocieran a las familias de bajos ingresos como clientes en vez de beneficiarios abstractos. A la vez, les dio la oportunidad de informarse más directamente para tomar decisiones de diseño. La participación de profesionales en ciencias sociales en tareas técnicas resultó formativa para ellos, dándoles una base para poder entender y respetar criterios técnicos y permitiéndoles opinar con mayor propiedad sobre estos criterios. La experiencia demuestra que las características de formación profesional de los miembros del equipo no constituyó una limitación tan grande como pudo anticiparse para la participación en las actividades de investigación de diverso índole.

**Referencias citadas:**

Morgan Daniel, "Informe Final de Investigación: La Evolución Política de Vivienda en Costa Rica a partir de 1986", 2001, Escuela de Arquitectura, Universidad de Costa Rica

Ramírez, Jorge Evelio, "Modelo Multi-criterio: Arquitectura y Pedagogía" en *Revistarquis*, 2012, Vol. 1 No. 2., <http://revistas.ucr.ac.cr>

Arroyo, Helga y Méndez, Jesus, "Informe: Viabilidad Cultural de Proyectos de Vivienda Unifamiliar de Huella Pequeña", 2013, Maestría Profesional en Vivienda y Equipamiento Social, Escuela de Arquitectura, Universidad de Costa Rica.

Morgan Daniel, "Plan Maestro Cuenca Central de Guararí de Heredia", 2008, Maestría Profesional en Vivienda y Equipamiento Social, Escuela de Arquitectura, Universidad de Costa Rica.